

浅谈高层建筑消防给排水系统设计及设备选型

摘要：随着社会的发展，城市建筑日益向着大型化、多功能化、高层化、地下化发展，由于这些建筑存在人员密集、结构复杂、疏散困难、可燃物装修多等共性，一旦发生火灾，将给国家财产和人民生命安全带来巨大损失。根据工作经验，本文重点对高层建筑给排水消防系统设计及设备选型方面进行论述，可供同行参考。

关键词：高层建筑；消防给排水；系统设计；自动喷水；

前言：随着城市化进程的加快和人民生活水平的提高，人们对建筑的质量提出了更细的要求，比如建筑的给排水与消防设计方面，就对设计人员提出了更为具体的要求，设计人员即要使设计出来的工程符合国家及地方的法规、规范及规程，使工程设计更加合理、更加实际，更加安全，又要尽量地减少设计费用，这就要求设计人员要很好地掌握建筑给排水设计的各项法规、规范及规程，并严格遵守，做到灵活运用。尤其是高层建筑，给排水消防设计的质量关系着人民的生命和财产安全，同时也是高层建筑质量审核中的重中之重。

1 消防给排水系统设计

1.1 给水系统的设计

一般在小高层或高层住宅楼给水系统中运用较多的有市政管网直接供给式、水泵直接增压式、水泵提升重力水箱式等供水方式。具体到个体，因场地环境、市政管网的压力及稳定可靠程度、用户的用水状况等因素的不同而采取不同的供水方式。

1.2 排水系统的设计

排水系统主要包括生活污水、生活废水、屋面及阳台雨水。室内排水系统是采用污水、废水分流还是合流方式，应根据所在城市室外排水制度、地方主管部门的要求、建筑物的标准等因素决定。

1.3 室外消防系统

在高层建筑的消火栓系统设计中，室外消防用水量应按建筑总体积计算，避免把各幢分开，按各幢的体积计算室外消防用水量，未按整个住宅建筑群总体积计算。设计人员要根据楼房的体积选择室外消火栓用水量设计参数，并严格按照规范的规定：“室外消火栓的数量应按室外消防用水量计算决定，每个室外消火栓的用水量应按 $10\sim 15\text{L/S}$ 计算；”，依此条文进行计算，按规范设定建筑防火设计类别，确定室外和室内消火栓用水量，尽量防止消火栓用水量计算错误，这可能会影响室外消防水池贮水量或室外消防管道管径不足。

1.4 室内消防系统

室内消防栓系统主要流程为：消防专用贮水池→消防泵→总分配管和环状干管→消防环状管网。高层建筑中一般要求消火栓系统布置成环状管网，在某些大面积的建筑内，由于各方向均布置了消火栓和消防立管，此时我们可将底层与顶层的消防干管均连成水平环路，立面又形成以立管相连的垂直环路，这种立体管网对消防供水最为安全。可是对于某些条形建筑，设计中我们只要将管网竖向成环即可，不必刻意追求这种立体管网，如果强行将消防干管绕成环路，将人为的使系统复杂化，且无太大意义。同时需要注意在高层建筑内应控制使用双阀双出口消火栓代替两组单阀消火栓，并且需要正确计算消火栓充实水柱长度，按照水枪充实水柱长度，我们可以确定消火栓保护半径，但是在设计中我们不能简单的用保护半径画圆来布置消火栓。因为高层建筑平面中隔墙、内走道、门的布置会影响消火栓的使用，设计中应该用水龙带长度、充实水柱的水平投影去校核消火栓保护半径最远点。

2 高层建筑自动喷水灭火系统设计

2.1 走道喷头的布置

在高层建筑中，为了美观往往设有吊顶，隐藏结构梁及各专业管道。而走道通常是各种管道最为集中的地方，特别是设置集中空调的高层建筑，结构梁、空调风管以及分层布置的给排水、电力管线等使设有吊顶的走道净空降低，若其吊顶形式为闷顶，则其闷顶的净空高度极有可能大于 800mm，按规定必须设置喷头，而这是我们在设计中容易忽视的地方。由于走道内管道众多，设计中往往会出现直接在自喷配水管上、下接喷头的错误做法。首先这种接法不符合配水支管允许设置喷头数量（≤8 个）的规定，其次走道内的自喷配水管往往管径较大，它缺少接小管径喷头的管件，在安装上也有弊病。所以，走道内的喷头应该从配水支管上接出为宜，在管线的布置上应与暖通、电力专业密切配合。

2.2 高层建筑部分层自喷配水管入口应按要求减压

高层民用建筑火灾危险等级一般为中危险级，自喷水泵是根据最高层最不利喷头工作压力经过计算而选择，由于自喷水泵的扬程还需考虑建筑高度、水力损失等因素，故必使高层建筑的底部几层配水管入口处压力大于 0.4MPa。因而在设计时，在自喷水泵扬程的确定上不能一味放大了事，应该在自喷平面布置完毕后通过水力计算校核水泵扬程，并在此基础上校核底部几层配水管入口处压力。

2.3 自喷供水应先通过报警阀

在自喷系统中，自喷水泵是通过报警阀上压力开关动作给出信号来启动，水流指示器显示火灾位置，因此自喷供水均应通过报警阀接向管网。特别是从高位水箱或增压设施接出的自喷供水管，不能像消火栓系统那样直接接在消防管网上，而必须从报警阀入口接入消防管网中。同理，自喷系统的水泵接合器的引入管也必须通过报警阀接向管网。

2.4 末端试水装置的排水

在高层建筑中要求“每个报警阀组控制的最不利点喷头处，应设置末端试水装置，……末端试水装置的出水，应采取孔口出流的方式排入排水管道。”在设计中，我们通常不会忘记末端试水装置中试水阀、压力表的设置，但是往往忽视试水接头的设置，特别是试水接头出水口的口径没有交代。其实目前市场许多消防设备生产厂家，如上海金盾消防安全设备有限公司，可以生产成套的末端试水装置（zspp 末端试水装置，含试水阀、压力表、试水接头），我们只需要根据设计要求，按照试水接头出水口的流量系数选择定型产品即可。此外，试水接头不能与管道或软管直接连接，影响孔口出流的效果；自喷排水管也应设计成间接排放，以免下水道气体通过排水漏斗散入室内，影响室内空气品质。

3 消防给排水设备选型方面

为达到技术上可行及经济上合理的目的，高压区供水采用变频泵+ 气压罐组合式设备，变频泵可设置成工频和变频、人工和自动调节等方式，根据小区的发展规模、季节、时段、天气等因素适时作出调整，使机组始终处于高效区运行，比一般供水设备节电 20%-50%。在进行消防泵选型时，根据资料和设计参数的需要，有三型设备可供选择，一是 80KDL D54 — 20 × 3 型；二是 XBDD5.7/15— DL 型；三是 80LG50 — 20 × 3 型。此三型泵功率均为 15kW，效率均为 70% 左右，但考虑到地下室泵房空间较狭小，尽可能采用立式泵，且泵基础最小，故定型为后者。

4 管材、阀门方面

4.1 给水部分

衬塑复合管是近年来发展起来的一种新型管材，由镀锌钢管内壁置衬一定厚度的聚丙烯或别的塑料而成，同时具备钢管和塑料管的优越性。其特点：卫生无毒、耐腐蚀、不结垢、保温性好、水阻力小、强度高、不老化、安装方便、连接安全可靠，性价比较高，故设计采用衬塑复合管。

4.2 排水部分

普通的住宅排水立管噪音较大,特别是靠近卫生间的卧室里睡眠质量不好的人常常会被排水立管的噪音吵醒。本设计考虑到这点,排水立管设置尽量远离卧室,对立管管材进行了比较,采用螺旋消音管作为排水立管。该管不仅强度高,而且管内壁具有螺旋导流槽,能减少水流的相互撞击和紊动,将噪音降低到最低限度。

4.3 消防方面

消防上要求在现场的消火栓箱里安装有紧急启动消防泵按钮,按钮一合,消防水泵就立即启动了。由于消防泵和喷淋泵均为离心泵,闭阀(水泵的出水阀处于关闭状态)时启动负荷最小,而开阀(水泵的出水阀处于开启状态)时启动负荷最大。启动负荷越大,对电路、水泵、管路的损害就越大。普通的止回阀是起不到闭阀作用的,为减小消防、喷淋泵的启动负荷,在出水管路上设计有多功能控制阀,水泵启动时能自动打开阀门,停止时能自动关闭,并能有效防止水锤的危害。另外,对消火栓栓口处的出水压力超过 50m 水柱的 1~4 层和地下室的消火栓采用减压稳压消火栓。

5 结束语

总之,高层民用建筑结构复杂,火灾载荷大,发生火灾时扑救难度大,因此消防给排水设施的设置与普通多层建筑有很大的不同,要求也比较高,只有根据技术的可靠性、应用的可操作性,经济的合理性来综合考虑,才能保证高层建筑的给排水设施在火灾中能够真正地发挥作用。